

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 80038 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 12월 22일
Date of Application

출원인 : 삼성전기주식회사
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



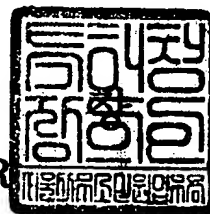
2001년

03월

02일

특허청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2000.12.22
【발명의 명칭】	색 분리 합성 장치
【발명의 영문명칭】	Device for color separation and combination
【출원인】	
【명칭】	삼성전기 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【대리인】	
【성명】	조용식
【대리인코드】	9-1998-000506-3
【포괄위임등록번호】	1999-007147-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이종서
【성명의 영문표기】	LEE, Jong Su
【주민등록번호】	670329-1025811
【우편번호】	442-719
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄4동 삼성2차아파트 3동 1211호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박종명
【성명의 영문표기】	PARK, Jong Myung
【주민등록번호】	700507-1017915
【우편번호】	431-070
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 초원아파트 707-705
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 조용식 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 7 면 7,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 8 항 365,000 원

【합계】 401,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 프로젝션시스템에서 색분리/합성계를 구현하는 데 있어 종래 편광빔 스플리터의 성능에 따른 콘트라스트의 저하를 방지하고, 종래 칼라쿼드(TM)의 출사측의 옆면에 하나의 반사형 LCD가 구비되어 있기 때문에 투사렌즈와의 간섭현상을 최소화하기 위해서 투사계의 설계를 가급적 최소화하여야 한다는 필요성의 발생원인을 해소하며, 색분리/합성계의 입사광과 출사광의 관계를 90°의 관계가 되도록 구현함으로써 투사렌즈의 기구적 위치를 보다 콤팩트하게 가져갈 수 있다.

【대표도】

도 5

【명세서】**【발명의 명칭】**

색 분리 합성 장치{Device for color separation and combination}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 색분리/합성부로 칼라 코너(Color Coner(TM))를 이용한 종래 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 예시도.

도 2는 색분리/합성부로 필립스 프리즘을 이용한 종래 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 예시도.

도 3은 색분리/합성부로 칼라 쿼드(Color Quad(TM))를 이용한 종래 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 예시도.

도 4a는 색분리/합성부로 X-프리즘을 이용한 종래 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 예시도.

도 4b는 실제적으로 적용 가능한 X-프리즘의 구성 예시도.

도 5는 본 발명에 따른 색 분리 합성장치를 적용한 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 예시도.

도 6은 첨부한 도 5에서와 달리 입사광의 파장을 S파로 사용하는 경우의 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 예시도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <8> 본 발명은 프로젝션 시스템에 관한 것으로서 특히, 색분리/합성장치의 입사광과 출사광의 관계를 90°의 관계가 되도록 구현함으로써 투사렌즈의 기구적 위치를 보다 콤팩트하게 가져갈 수 있도록 하기 위한 색 분리 합성장치에 관한 것이다.
- <9> 최근 디스플레이가 대형화되면서 프로젝션 기술을 이용한 데이터 프로젝터, 프로젝션 TV, 프로젝션 모니터 등의 개발이 가속화되고 있는데, 근래에는 각 화소에 반사 전극을 설치하여 화소의 개구율을 향상시켜서 사용하는 반사형 액정 패널의 연구가 진행되고, 투사형 액정 프로젝터에 적용되어 가고 있다. 이 반사형 액정 패널은 종래의 투과형 액정 패널에 비교하여 개구율을 높게 할 수 있기 때문에, 소형화/고효율의 프로젝터를 실현할 수 있다.
- <10> 상술한 프로젝션 시스템은 크게 조명계, 색분리/합성부, 투사계로 나눌 수 있는데, 3판식 반사형 LCD를 사용하는 프로젝션 시스템에서 화면상의 콘트라스트 등의 향상을 위해 가장 중요한 구성요소는 색분리/합성부라 할 수 있다.
- <11> 상기 색분리/합성부로 사용되는 방식은 크게 '칼라 코너(Color Coner(TM))', '필립스 프리즘(Philips Prism)', '칼라 쿼드(Color Quad(TM))' 및 'X-프리즘' 방식으로 구분할 수 있는데, 그 각각의 구성 예는 첨부한 도 1내지 도 4에 도시되어 있는 바와 같다.
- <12> 첨부한 도 1은 색분리/합성부로 칼라 코너(Color Coner(TM))를 이용한 종래 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 것으로, 그 동작을 간략히 살펴보면, 램프(11)에서 조사되는

무편광된 백색광은 편광빔 스플리터(12a)에 입사되어진 후 상기 편광빔 스플리터(12a)에 의해 P파와 S파로 구분되어 진다.

<13> 상기 편광빔 스플리터(12a)에서 분리 반사되어 조사되는 S-편광 빛을 제 1칼라선택 리타더(CS1)에서는 투과시키되 그린(green)성분의 빛만을 P파로 편광시키고, 따라서, 참조번호 PBS로 표시되는 편광빔 스플리터는 상기 제 1칼라선택 리타더(CP1)을 투과하여 입사되는 빛에서 P파로 편광되어진 그린(green)성분의 빛은 그대로 투과시키고 나머지 성분은 반사시켜 진행방향을 변경시키게 된다.

<14> 이후, 다이크로익 필터(DIC)는 상기 편광빔 스플리터(PBS)에서 반사된 빛에서 블루(blue)와 레드(red) 성분의 빛을 각각 분리하고, 상기 편광빔 스플리터(PBS)를 투과한 P파의 그린(green)성분과 상기 다이크로익 필터(DIC)에서 분리되는 블루(blue) 및 레드(Red)성분에 대응하는 이미지를 제공하는 반사형 LCD(15R, 15G, 15B)에 투사되어 반사되면서 이미지를 포함한 상태로 투사계(16)로 진입하게 된다.

<15> 이때, 상기와 같이 프로젝션 시스템에 사용되는 색분리/합성부로 칼라코너(ColorConer(TM))를 이용하는 경우, 다이크로익 필터(DIC)의 성능에 의한 P파와 S파의 반사차이가 발생됨에 따른 광손실이 발생하며, 한 개의 편광빔 스플리터(PBS)를 사용하고 편광소자인 칼라선택 리타더(혹은 Retarder Stack: CP1, CP2)을 이용하기 때문에 콘트라스트(Contrast)가 다소 낮다는 문제점을 내포하고 있다.

<16> 또한, 첨부한 도 2는 색분리/합성부로 필립스 프리즘을 이용한 종래 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 것으로, 그 동작을 간략히 살펴보면, 램프(11)로부터 조사되는 빛에서 S파만을 추출하기 위한 편광소자로 사용된 참조번호 12a로 지칭되는 편광빔 스플리터에서 나온 S파의 빛은 편광빔 스플리터(13)에서 반사되어 지고,

상기 편광빔 스플리터(13)에서부터 반사되어진 빛에서 적색, 녹색, 청색 광 성분과 같은 원하는 다수의 칼라로 순차적으로 분리하고 세 개의 칼라 성분 각각을 세 개의 반사형 LCD(15R, 15G, 15B)중 대응하는 하나로 지향시키는 프리즘 조립체(참조번호 미부여)가 구비되어진다.

<17> 상기 프리즘 조립체는, 소정의 각도로 배치되는 세 개의 프리즘을 구비하여 두 개의 칼라 분리면을 제공하는데, 이 칼라 분리면에는 다이크로익 코팅(dichroic coatings)이 되어서 원하는 칼라 분리를 할 수 있게 되어 있다.

<18> 이때, 상기와 같이 프로젝션 시스템에 사용되는 색분리/합성부로 필립스 프리즘을 이용하는 경우, 첨부한 도 2에 도시되어 있는 바와 같이 각 구조체의 형상이 매우 정교해야 하기 때문에 제작이 어려우며 그로 인한 생산단가의 상승이 우려된다. 또한, 다이크로익 코팅이 되어 있는 칼라 분리면에서 전술한 칼라코너(ColorConer(TM))에서와 같이 P파와 S파의 반사차이가 발생됨에 따른 광손실이 발생하며, 다이크로익의 성능에 따른 편차가 크기 때문에 편광소장인 LCD를 이용하는 프로젝션에 적용하기가 어렵다는 문제점을 내포하고 있다.

<19> 또한, 첨부한 도 3은 색분리/합성부로 칼라쿼드(TM)를 이용한 종래 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 것으로, 그 동작을 간략히 살펴보면, 램프(11)로부터 조사되는 빛에서 S파만을 추출하기 위한 편광소자로 사용된 참조번호 12a로 지칭되는 편광빔 스플리터에서 나온 S파의 빛은 참조번호 GR로 지칭되는 그린 칼라선택 리타더(Retarder Stack)에서 빛의 그린성분만이 P파로 변환되고 칼라쿼드(TM)를 구성하는 4개의 편광빔 스플리터 중 참조번호 P1로 진행한다.

<20> 이때, 참조번호 P1인 편광빔 스플리터를 통해 빛의 그린성분은 투과되고 나머지 블

루와 레드의 성분은 반사되어 분리되어진다. 또한, 참조번호 P1인 편광빔 스플리터를 통해 반사되어진 블루와 레드의 성분은 참조번호 RR로 지칭되는 레드 칼라선택 리타더(Retarder Stack)에서 빛의 레드성분만이 P파로 변환되고 칼라쿼드(TM)를 구성하는 4개의 편광빔 스플리터중 참조번호 P2로 지칭되는 편광빔 스플리터로 진행한다.

<21> 따라서, 빛의 각 RGB 성분별로 그 진행경로가 달라지는데, 이하의 설명에서는 칼라쿼드(TM)를 구성하는 4개의 편광빔 스플리터를 지칭할 때 각 참조번호만을 지칭하는 것으로 대치하며, 우선 그린성분의 진행 경로부터 살펴보면, P1에서 투과된 그린성분은 P2에서 역시 투과되어 참조번호 15G로 표시되는 반사형 LCD에 입사한 후 이미지를 포함한 상태로 반사되면서 S파로 변환된다. 그러므로 P2에서 반사되어 P4로 진행하고 역시 P4에서도 반사되어 투사계(16)로 진행한다. 이때, P4에서 투사계(16)로 진행하는 과정에서 다른 빛 성분과 편향조건을 맞춰주기 위해 참조번호 GR로 표시되는 그린 칼라선택 리타더(Retarder Stack)를 경유하면서 P파로 변경되어진다.

<22> 또한, 레드성분의 진행 경로부터 살펴보면, P1에서 반사된 레드성분은 참조번호 RR로 표시되는 레드 칼라선택 리타더(Retarder Stack)를 경유하면서 P파로 변경되어짐에 따라 P3에서 역시 투과되어 참조번호 15R로 표시되는 반사형 LCD에 입사한 후 이미지를 포함한 상태로 반사되면서 S파로 변환된다. 그러므로 P3에서 반사되어 P4로 진행하는데 P3과 P4 사이에는 다시 참조번호 RR로 표시되는 레드 칼라선택 리타더(Retarder Stack)가 존재하므로 상기 참조번호 15R로 표시되는 반사형 LCD에서 반사되어 S파로 변환되어진 레드성분이 다시 P파로 변환되어지고, 그에 따라 P4에서는 투과하여 상기 투사계(16)로 진행한다.

<23> 또한, 블루성분의 경우 그 진행 방향은, P1에서 반사된 블루성분은 S파이므로 P3에

서 반사되어 참조번호 15B로 표시되는 반사형 LCD에 입사한 후 이미지를 포함한 상태로 반사되면서 P파로 변환된다. 따라서, 각종 칼라선택 리타더와 관계없는 블루성분은 P3과 P4를 투과하여 상기 투사계(16)로 진행한다.

<24> 이때, 상기와 같이 프로젝션 시스템에 사용되는 색분리/합성부로 칼라쿼드(TM)를 이용하는 경우, 출사측의 옆면에 하나의 반사형 LCD가 구비되어 있기 때문에 간섭현상을 최소화하기 위해서는 투사계의 설계를 가급적 최소화하여야 한다는 필요성이 대두되는 것이다.

<25> 따라서, 상술한 필요성을 만족시켜주기 위해서는 투사계가 칼라쿼드(TM)로부터 상당한 거리를 유지하여야하는데 이러한 경우 전체적인 부피가 커지게되는 문제점이 발생되게 된다. 또한, 작은 프로젝션 시스템에 적용하고자 하는 경우 반사형 LCD에 출사광이 서로 충돌하게 되는 문제점이 발생하는 것이다.

<26> 마지막으로, 첨부한 도 4a는 색분리/합성부로 X-프리즘을 이용한 종래 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 예시도로서, 램프(11)에서 나온 무편광 빛은 편광된 조명광을 만들기 위해 상기 제 1편광빔 스플리터(12a)에서 50%의 S파는 반사되어 조명계와 투사계의 방향을 바꾸기 위한 제 2편광빔 스플리터(13)의 방향으로 진행하게 되고, 50%의 P파는 통과되어 프로젝션 시스템의 외부로 나가게 된다.

<27> 상기 제 2편광빔 스플리터(13)는 제 1편광빔 스플리터(12a)를 90도 회전한 방향으로 배치되어, 반사된 S파가 상기 제 2편광빔 스플리터(13)에서 진입하게되며, 상기 제 2편광빔 스플리터(13)에서는 그 특성에 의해 전부 반사가 되어 상기 X-프리즘(14)으로 향하게 된다.

- <28> 상기 X-프리즘(14)에 입사한 광은 적색, 녹색, 청색(R, G, B)으로 각각 분리되어 출사하고, 각색에 대응한 각 반사형 액정패널(15R, 15G, 15B)로 반사된 뒤, 동일 광로를 지나서 상기 제 2편광빔 스플리터(PBS)(13)에 재 입사한다.
- <29> 이때, 각 반사형 액정패널(15R, 15G, 15B)로 화상 변조된 광 중, 액정이 ON 상태의 영역에서는 편광 방향을 90°회전하여 출사하기 때문에 즉, 입사된 S파의 빛은 반사되면서 P파로 변환되어지기 때문에, 상기 ON 상태 영역에 대응하는 출사광은 상기 제 2편광빔 스플리터(PBS)(13)를 투과하여 상기 투사 렌즈(16)로부터 스크린(도시하지 않음)을 향해서 투사되어 화상을 형성한다.
- <30> 첨부한 도 4a에 도시되어 있는 X-프리즘 방식의 색분리/합성부가 전술한 다른 방식들에 비하여 매우 간결하고 소형화에 유리할 것처럼 보여지나, 실제로 도 4a에 도시되어 있는 바와 같은 X-프리즘 방식의 색분리/합성부로는 현재까지 기술로는 프로젝션 시스템의 성능이 구현되지 않으므로 실제로는 첨부한 도 4b에 도시되어 있는 바와 같이 X-프리즘 이외에 세 개의 편광빔 스플리터(PBS)와 세 개의 다이크로익 필터(DIC)를 사용하여 구현하여야만 정상적인 프로젝션 시스템으로써의 기능을 수행할 수 있다.
- <31> 따라서, 상기 도 4b에 도시되어 있는 바와 같이 프로젝션 시스템에 사용되는 색분리/합성부로 X-프리즘을 이용하는 경우, 다수의 구성요소들의 조합 및 배열로 인해 구조가 복잡하고 부피가 커지게 되는 등 경쟁력의 저하를 가져오는 문제점을 발생시킨다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <32> 상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 본 발명의 목적은 프로젝션시스템의 색분리/합성계를 구현하는 데 있어 종래 편광빔 스플리터의 성능에 따른 콘트라스트의 저하를

방지하고 출사측의 옆면에 하나의 반사형 LCD가 구비되어 있기 때문에 간섭현상을 최소화하기 위해서는 투사계의 설계를 가급적 최소화하여야 한다는 필요성의 발생원인을 해소하며, 색분리/합성계로 사용되는 칼라쿼드(TM)의 입사광과 출사광의 관계를 90°의 관계가 되도록 구현함으로써 투사렌즈의 기구적 위치를 보다 콤팩트하게 가져갈 수 있도록 하기 위한 색 분리 합성장치를 제공하는 데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<33> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 색 분리 합성장치의 특징은, 임의의 광원으로부터 P파인 편광상태를 갖는 입사광이 유입되면 입사광의 빛 성분중 임의의 한 성분만의 편광상태를 S파로 변경하는 제 1칼라선택 리타더와; 상기 제 1칼라선택 리타더를 투과한 빛에서 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분은 반사하고 나머지 다른 빛성분은 투과시키는 제 1편광빔 스플리터와; 상기 제 1편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분중 임의의 한 성분에 대한 편광상태를 S파로 변경하는 제 2칼라선택 리타더와; 상기 제 2칼라선택 리타더를 투과한 빛에서 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분은 반사하고 나머지 다른 빛성분은 투과시키는 제 2편광빔 스플리터와; 상기 제 2편광빔 스플리터에서 반사된 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 P파로 변경시키는 제 1LCD와; 상기 제 2편광빔 스플리터를 투과한 P파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 S파로 변경시키는 제 2LCD와; 상기 제 2LCD에 반사되며 S파로 변경되어 상기 제 2편광빔 스플리터를 통해 반사되는 빛 성분과 상기 제 1LCD에 반사되며 P파로 변경되어 상기 제 2편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분을 유입받아 편광상태가 P파인 것은 투과시키고 S파인 빛성분은 P파로 변경하여 투과시키는 제 3칼라선택 리타더와; 상기 제 1편광빔 스

폴리터에서 반사된 편광의 순도를 높이기 위한 편광기와 ; 상기 제 1편광빔 스플리터에서 반사된 편광상태가 S파인 빛 성분을 반사하는 제 3편광빔 스플리터와; 상기 제 3편광빔 스플리터에서 반사된 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 P파로 변경시키는 제 3LCD와; 상기 제 3LCD에 반사되며 P파로 변경되어 상기 제 3편광빔 스플리터를 통과하는 빛 성분을 유입받아 편광상태를 S파로 변경하여 통과시키는 제 4칼라선택 리타더; 및 상기 제 4칼라선택 리타더를 통과하여 유입되는 빛 성분은 반사하고 상기 제 3칼라선택 리타더를 통과하여 유입되는 빛 성분은 그대로 통과시키되 모든 빛 성분을 일측의 방향으로 출사하는 제 4편광빔 스플리터를 포함하는 데 있다.

<34> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 색 분리 합성장치의 부가적인 특징은, 상기 제 1칼라선택 리타더로 유입되는 광의 광로와 상기 제 4편광빔 스플리터를 통해 출사되는 광의 광로가 직각으로 교차하는 데 있다.

<35> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 색 분리 합성장치의 부가적인 다른 특징은, 상기 제 1편광빔 스플리터에서 반사되어 상기 제 3편광빔 스플리터로 진행하는 광 경로상에 S파만을 통과시키는 편광판이 구비되는 데 있다.

<36> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 색 분리 합성장치의 부가적인 또 다른 특징은, 상기 제 4편광빔 스플리터를 빠져 나오는 빛의 진행경로상에 각 빛 성분의 편광 상태를 균일하게 하나의 편광상태를 갖도록 하는 제 5칼라선택 리타더가 구비되는 데 있다.

<37> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 색 분리 합성장치 의 특징은, 임의의 광원으로부터 S파인 편광상태를 갖는 입사광이 유입되면 입사광의 빛 성분중 임의의 한

성분을 제외한 다른 두성분의 편광상태를 P파로 변경하는 제 1칼라선택 리타더와; 상기 제 1칼라선택 리타더를 투과한 빛에서 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분은 반사하고 나머지 다른 빛성분은 투과시키는 제 1편광빔 스플리터와; 상기 제 1편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분중 임의의 한 성분에 대한 편광상태를 S파로 변경하는 제 2칼라선택 리타더와; 상기 제 2칼라선택 리타더를 투과한 빛에서 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분은 반사하고 나머지 다른 빛성분은 투과시키는 제 2편광빔 스플리터와; 상기 제 2편광빔 스플리터에서 반사된 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 P파로 변경시키는 제 1LCD와; 상기 제 2편광빔 스플리터를 투과한 P파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 S파로 변경시키는 제 2LCD와; 상기 제 2LCD에 반사되며 S파로 변경되어 상기 제 2편광빔 스플리터를 통해 반사되는 빛 성분과 상기 제 1LCD에 반사되며 P파로 변경되어 상기 제 2편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분을 유입받아 편광상태가 P파인 것은 투과시키고 S파인 빛성분은 P파로 변경하여 투과시키는 제 3칼라선택 리타더와; 상기 제 1편광빔 스플리터에서 반사된 편광상태가 S파인 빛 성분을 반사하는 제 3편광빔 스플리터와; 상기 제 3편광빔 스플리터에서 반사된 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 P파로 변경시키는 제 3LCD와; 상기 제 3LCD에 반사되며 P파로 변경되어 상기 제 3편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분을 유입받아 편광상태를 S파로 변경하여 투과시키는 제 4칼라선택 리타더; 및 상기 제 4칼라선택 리타더를 투과하여 유입되는 빛 성분은 반사하고 상기 제 3칼라선택 리타더를 투과하여 유입되는 빛 성분은 그대로 투과시키되 모든 빛 성분을 일측의 방향으로 출사하는 제 4편광빔 스플리터를 포함하는 데 있다.

- <38> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 색 분리 합성장치의 부가적인 특징은, 상기 제 1칼라선택 리타더로 유입되는 광의 광로와 상기 제 4편광빔 스플리터를 통해 출사되는 광의 광로가 직각으로 교차하는 데 있다.
- <39> 본 발명의 상술한 목적과 여러 가지 장점은 이 기술 분야에 숙련된 사람들에 의해 첨부된 도면을 참조하여 후술되는 발명의 바람직한 실시 예로부터 더욱 명확하게 될 것이다.
- <40> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 설명한다.
- <41> 첨부한 도 5는 본 발명에 따른 색 분리 합성장치를 적용한 프로젝션 시스템을 간략히 도시한 예시도로서, 첨부한 도 5의 구성을 참조하여 본 발명에 따른 색 분리 합성장치를 적용한 프로젝션 시스템의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- <42> 우선, 램프(11)로부터 조사되는 빛에서 P파만을 추출하기 위한 편광소자로 사용된 참조번호 12a로 지칭되는 편광빔 스플리터를 투과한 P파의 빛은 참조번호 GR1로 지칭되는 제 1그린 칼라선택 리타더(Retarder Stack)에서 빛의 그린성분만이 S파로 변환되고 색 분리 합성장치를 구성하는 4개의 편광빔 스플리터중 참조번호 P1로 진행한다.
- <43> 이때, 참조번호 P1인 편광빔 스플리터를 통해 빛의 그린성분은 반사되고 나머지 블루와 레드 성분은 투과되어진다. 또한, 참조번호 P1인 편광빔 스플리터를 투과하는 블루와 레드 성분은 참조번호 RR로 지칭되는 레드 칼라선택 리타더(Retarder Stack)에서 빛의 레드성분만이 S파로 변환되고 색 분리 합성장치를 구성하는 4개의 편광빔 스플리터중 참조번호 P2로 지칭되는 편광빔 스플리터로 진행한다.
- <44> 따라서, 빛의 각 RGB 성분별로 그 진행경로가 달라지는데, 이하의 설명에서는 색

분리 합성장치를 구성하는 4개의 편광빔 스플리터를 지칭할 때 각 참조번호만을 지칭하는 것으로 대치하며, 우선 그린성분의 진행 경로부터 살펴보면, P1에서 반사된 그린성분은 참조번호 PR로 지칭되는 편광판(Polarizer)를 경유하면서 순수한 S파만의 성분으로 여과되고 P3으로 진행하게 된다.

<45> 이때, 상기 그린성분은 S파이기 때문에 상기 P3에서 반사되어 참조번호 15G로 표시되는 반사형 LCD에 입사한 후 이미지를 포함한 상태로 반사되면서 P파로 변환된다. 그러므로 P3에서 반사되어 P4로 진행하게 되는데, 상기 P3과 P4사이에는 참조번호 GR2로 지칭되는 제 2그린 칼라선택 리타더(Retarder Stack)를 경유하면서 다시 S파로 변환되고 그에 따라 역시 P4에서도 반사되어 투사계(16)로 진행한다.

<46> 이때, P4에서 투사계(16)로 진행하는 과정에서 다른 빛 성분과 편향조건을 맞춰주기 위해 참조번호 GR3로 표시되는 제 3그린 칼라선택 리타더(Retarder Stack)를 경유하면서 P파로 변경되어진다.

<47> 또한, 레드성분의 진행 경로부터 살펴보면, 상기 P1에서 투과되어진 레드성분은 참조번호 RR로 표시되는 레드 칼라선택 리타더(Retarder Stack)를 경유하면서 S파로 변경되어짐에 따라 P2에서 반사되어 참조번호 15R로 표시되는 반사형 LCD에 입사한 후 이미지를 포함한 상태로 반사되면서 P파로 변환된다. 그러므로 상기 P3에서 투과되어 P4로 진행하는데 P3과 P4사이에는 다시 참조번호 BR로 표시되는 블루 칼라선택 리타더(Retarder Stack)가 존재하지만 P파의 레드성분은 상기 블루 칼라선택 리타더(BR)에 영향을 받지 않기 때문에 편광상태의 변화 없이 P파의 상태로 상기 P4를 투과하여 투사계(16)로 진행한다.

<48> 물론, 제 3그린 칼라선택 리타더(GR3)에도 영향을 받지 않는다.

- <49> 또한, 블루성분의 경우 그 진행 방향을 살펴보면, P1에서 투과된 블루성분은 P파이므로 P3에서도 역시 투과하여 15B로 표시되는 반사형 LCD에 입사한 후 이미지를 포함한 상태로 반사되면서 S파로 변환된다. 따라서, 상기 P3에서 반사되어 P4로 진행하는데 P3과 P4사이에는 상기 참조번호 BR로 표시되는 블루 칼라선택 리타더(Retarder Stack)이 존재하기 때문에 P4로 진입하기 이전에 S파의 편광상태가 P파로 변경되고 그에 따라 P4를 투과하여 상기 투사계(16)로 진행한다.
- <50> 상술한 실시 예는 색분리/합성계에서 사용하는 빛의 편광을 S파가 아닌 P파를 사용하는 경우의 예시도로서, 이와 같이 사용하는 이유는 편광빔 스플리터의 특성상 투과되는 P파에는 거의 S파가 섞이지 않기 때문에 보다 간단한 구성을 통해서도 특성의 향상을 이룰 수 있기 때문이다.
- <51> 만약, 색분리/합성계에서 사용하는 빛의 편광을 상기 도 5에 도시되어 있는 경우와 달리 P파가 아닌 S파를 사용하는 경우에는 첨부한 도 6에서와 같은 구조를 갖게 된다.
- <52> 첨부한 도 6에서 본 발명에 따른 색 분리 합성장치의 구조가 달라지는 것은 아니며 다만, 도 5에서 참조번호 GR1로 지칭되던 제 1그린 칼라선택 리타더가 레드&블루 칼라선택 리타더(RBR)으로 대체 혹은 변경되는 것이다.
- <53> 첨부한 도 6에 도시되어 있는 본 발명에 따른 다른 실시예에서의 동작을 간략히 살펴보면, 램프(11)로부터 조사되는 빛에서 S파만을 추출하기 위한 편광소자로 사용된 참조번호 12a로 지칭되는 편광빔 스플리터에서 반사된 S파의 빛은 참조번호 RBR로 지칭되는 레드&블루 칼라선택 리타더(Retarder Stack)에서 빛의 그린성분을 제외하고 모두 P파로 변환되고 색 분리 합성장치를 구성하는 4개의 편광빔 스플리터중 참조번호 P1로 진행한다.

- <54> 이때, 참조번호 P1인 편광빔 스플리터를 통해 빛의 그린성분은 반사되고 나머지 블루와 레드 성분은 투과되어진다. 또한, 참조번호 P1인 편광빔 스플리터를 투과하는 블루와 레드 성분은 참조번호 RR로 지칭되는 레드 칼라선택 리타더(Retarder Stack)에서 빛의 레드성분만이 S파로 변환되고 색 분리 합성장치를 구성하는 4개의 편광빔 스플리터 중 참조번호 P2로 지칭되는 편광빔 스플리터로 진행한다.
- <55> 따라서, 빛의 각 RGB 성분별로 그 진행경로가 달라지는데, 이하의 설명에서는 색 분리 합성장치를 구성하는 4개의 편광빔 스플리터를 지칭할 때 각 참조번호만을 지칭하는 것으로 대치하며, 우선 그린성분의 진행 경로부터 살펴보면, P1에서 반사된 그린성분은 참조번호 PR로 지칭되는 편광판(Polarizer)을 경유하면서 순수한 S파만의 성분으로 여과되고 P3으로 진행하게 된다.
- <56> 이때, 상기 그린성분은 S파이기 때문에 상기 P3에서 반사되어 참조번호 15G로 표시되는 반사형 LCD에 입사한 후 이미지를 포함한 상태로 반사되면서 P파로 변환된다. 그러므로 P3에서 반사되어 P4로 진행하게 되는데, 상기 P3와 P4사이에는 참조번호 GR2로 지칭되는 제 2그린 칼라선택 리타더(Retarder Stack)를 경유하면서 다시 S파로 변환되고 그에 따라 역시 P4에서도 반사되어 투사계(16)로 진행한다.
- <57> 이때, P4에서 투사계(16)로 진행하는 과정에서 다른 빛 성분과 편향조건을 맞춰주기 위해 참조번호 GR3로 표시되는 제 3그린 칼라선택 리타더(Retarder Stack)를 경유하면서 P파로 변경되어진다.
- <58> 또한, 레드성분의 진행 경로부터 살펴보면, 상기 P1에서 투과되어진 레드성분은 참조번호 RR로 표시되는 레드 칼라선택 리타더(Retarder Stack)를 경유하면서 S파로 변경되어짐에 따라 P2에서 반사되어 참조번호 15R로 표시되는 반사형 LCD에 입사한 후 이미

지를 포함한 상태로 반사되면서 P파로 변환된다.

<59> 그러므로 상기 P3에서 투과되어 P4로 진행하는데 P3과 P4사이에는 다시 참조번호 BR로 표시되는 블루 칼라선택 리타더(Retarder Stack)가 존재하지만 P파의 레드성분은 상기 블루 칼라선택 리타더(BR)에 영향을 받지 않기 때문에 편광상태의 변화 없이 P파의 상태이기 때문에 상기 P4를 투과하여 투사계(16)로 진행한다.

<60> 물론, 제 3그린 칼라선택 리타더(GR3)에도 영향을 받지 않는다.

<61> 또한, 블루성분의 경우 그 진행 방향을 살펴보면, P1에서 투과된 블루성분은 P파이므로 P3에서도 역시 투과하여 15B로 표시되는 반사형 LCD에 입사한 후 이미지를 포함한 상태로 반사되면서 S파로 변환된다.

<62> 따라서, 상기 P3에서 반사되어 P4로 진행하는데 P3과 P4사이에는 상기 참조번호 BR로 표시되는 블루 칼라선택 리타더(Retarder Stack)가 존재하기 때문에 P4로 진입하기 이전에 S파의 편광상태가 P파로 변경되고 그에 따라 P4를 투과하여 상기 투사계(16)로 진행한다.

<63> 이상의 설명에서 본 발명은 특정의 실시 예와 관련하여 도시 및 설명하였지만, 특허청구범위에 의해 나타난 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 개조 및 변화가 가능하다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구나 쉽게 알 수 있을 것이다.

【발명의 효과】

<64> 상술한 바와 같이 동작하는 본 발명에 따른 색 분리 합성장치를 적용하는 경우 색 분리/합성계를 구현하는 데 있어 종래 편광빔 스플리터의 성능에 따른 콘트

라스트의 저하를 방지하고 출사측의 옆면에 하나의 반사형 LCD가 구비되어 있기 때문에 간섭현상을 최소화하기 위해서는 투사계의 설계를 가급적 최소화하여야 한다는 필요성의 발생원인을 해소하며, 색 분리 합성장치의 입사광 출사광의 관계를 90° 의 관계가 되도록 구현함으로써 투사렌즈의 기구적 위치를 보다 콤팩트하게 가져갈 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

임의의 광원으로부터 P파인 편광상태를 갖는 입사광이 유입되면 입사광의 빛 성분 중 임의의 한 성분만의 편광상태를 S파로 변경하는 제 1칼라선택 리타더와;

상기 제 1칼라선택 리타더를 투과한 빛에서 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분은 반사하고 나머지 다른 빛성분은 투과시키는 제 1편광빔 스플리터와;

상기 제 1편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분중 임의의 한 성분에 대한 편광상태를 S파로 변경하는 제 2칼라선택 리타더와;

상기 제 2칼라선택 리타더를 투과한 빛에서 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분은 반사하고 나머지 다른 빛성분은 투과시키는 제 2편광빔 스플리터와;

상기 제 2편광빔 스플리터에서 반사된 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 P파로 변경시키는 제 1LCD와;

상기 제 2편광빔 스플리터를 투과한 P파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 S파로 변경시키는 제 2LCD와;

상기 제 2LCD에 반사되며 S파로 변경되어 상기 제 2편광빔 스플리터를 통해 반사되는 빛 성분과 상기 제 1LCD에 반사되며 P파로 변경되어 상기 제 2편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분을 유입받아 편광상태가 P파인 것은 투과시키고 S파인 빛성분은 P파로 변경하여 투과시키는 제 3칼라선택 리타더와;

상기 제 1편광빔 스플리터에서 반사된 편광상태가 S파인 빛 성분을 반사하는 제 3 편광빔 스플리터와;

상기 제 3편광빔 스플리터에서 반사된 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 P파로 변경시키는 제 3LCD와;

상기 제 3LCD에 반사되며 P파로 변경되어 상기 제 3편광빔 스플리터를 통과하는 빛 성분을 유입받아 편광상태를 S파로 변경하여 통과시키는 제 4칼라선택 리타더; 및

상기 제 4칼라선택 리타더를 통과하여 유입되는 빛 성분은 반사하고 상기 제 3칼라선택 리타더를 통과하여 유입되는 빛 성분은 그대로 통과시키되 모든 빛 성분을 일측의 방향으로 출사하는 제 4편광빔 스플리터를 포함하는 것을 특징으로 하는 색 분리 합성장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1칼라선택 리타더로 유입되는 광의 광로와 상기 제 4편광빔 스플리터를 통해 출사되는 광의 광로가 직각으로 교차하는 것을 특징으로 하는 색 분리 합성장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1편광빔 스플리터에서 반사되어 상기 제 3편광빔 스플리터로 진행하는 광 경로상에 S파만을 통과시키는 편광판이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 색 분리 합성장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 제 4편광빔 스플리터를 빠져 나오는 빛의 진행경로상에 각 빛 성분의 편광 상

태를 균일하게 하나의 편광상태를 갖도록 하는 제 5칼라선택 리타더가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 색 분리 합성장치.

【청구항 5】

임의의 광원으로부터 S파인 편광상태를 갖는 입사광이 유입되면 입사광의 빛 성분 중 임의의 한 성분을 제외한 다른 두성분의 편광상태를 P파로 변경하는 제 1칼라선택 리타더와;

상기 제 1칼라선택 리타더를 투과한 빛에서 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분은 반사하고 나머지 다른 빛성분은 투과시키는 제 1편광빔 스플리터와;

상기 제 1편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분중 임의의 한 성분에 대한 편광상태를 S파로 변경하는 제 2칼라선택 리타더와;

상기 제 2칼라선택 리타더를 투과한 빛에서 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분은 반사하고 나머지 다른 빛성분은 투과시키는 제 2편광빔 스플리터와;

상기 제 2편광빔 스플리터에서 반사된 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 P파로 변경시키는 제 1LCD와;

상기 제 2편광빔 스플리터를 투과한 P파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 S파로 변경시키는 제 2LCD와;

상기 제 2LCD에 반사되며 S파로 변경되어 상기 제 2편광빔 스플리터를 통해 반사되는 빛 성분과 상기 제 1LCD에 반사되며 P파로 변경되어 상기 제 2편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분을 유입받아 편광상태가 P파인 것은 투과시키고 S파인 빛성분은 P파로 변경하여 투과시키는 제 3칼라선택 리타더와;

상기 제 1편광빔 스플리터에서 반사된 편광상태가 S파인 빛 성분을 반사하는 제 3 편광빔 스플리터와;

상기 제 3편광빔 스플리터에서 반사된 S파인 편광상태를 갖는 빛 성분에 대응하는 이미지를 제공하며 입사된 빛의 반사시 빛의 편광상태를 P파로 변경시키는 제 3LCD와;

상기 제 3LCD에 반사되며 P파로 변경되어 상기 제 3편광빔 스플리터를 투과하는 빛 성분을 유입받아 편광상태를 S파로 변경하여 투과시키는 제 4칼라선택 리타더; 및

상기 제 4칼라선택 리타더를 투과하여 유입되는 빛 성분은 반사하고, 상기 제 3칼라 선택 리타더를 투과하여 유입되는 빛 성분은 그대로 투과시키되 모든 빛 성분을 일측의 방향으로 출사하는 제 4편광빔 스플리터를 포함하는 것을 특징으로 하는 색 분리 합성장 치.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 제 1칼라선택 리타더로 유입되는 광의 광로와 상기 제 4편광빔 스플리터를 통해 출사되는 광의 광로가 직각으로 교차하는 것을 특징으로 하는 색 분리 합성장치.

【청구항 7】

제 5 항에 있어서,

상기 제 1편광빔 스플리터에서 반사되어 상기 제 3편광빔 스플리터로 진행하는 광 경로상에 S파만을 투과시키는 편광판이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 색 분리 합성장 치.

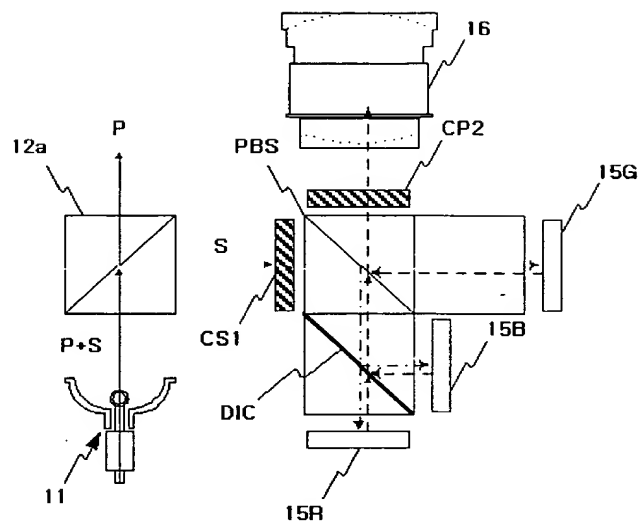
【청구항 8】

제 5 항에 있어서,

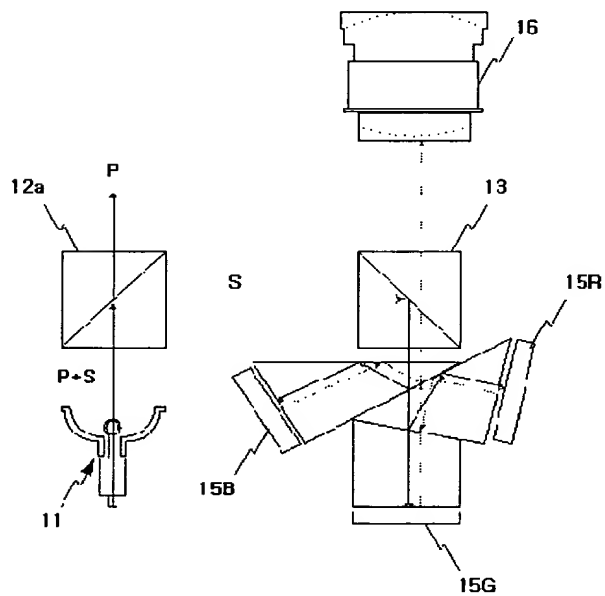
상기 제 4편광빔 스플리터를 빠져 나오는 빛의 진행경로상에 각 빛 성분의 편광 상태를 균일하게 하나의 편광상태를 갖도록 하는 제 5칼라선택 리타더가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 색 분리 합성장치.

【도면】

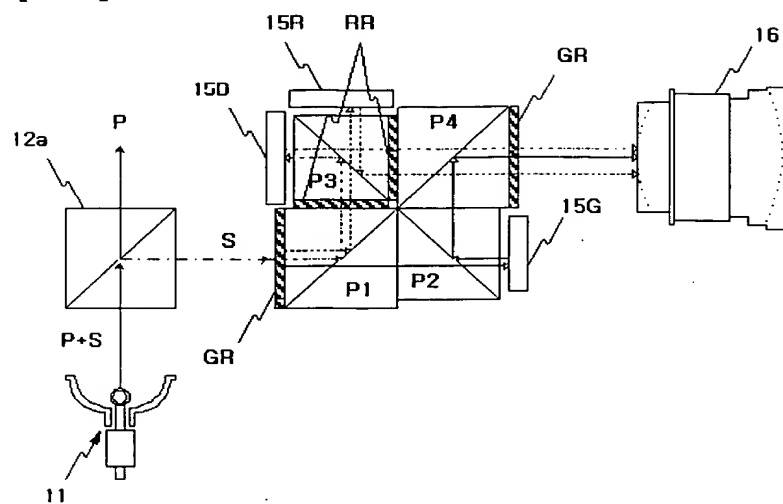
【도 1】



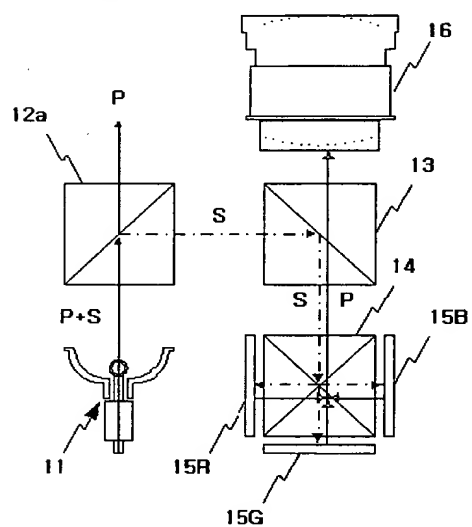
【도 2】



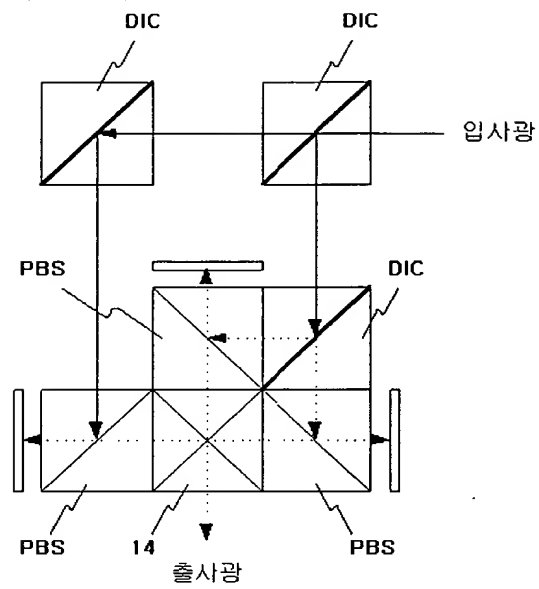
【図 3】



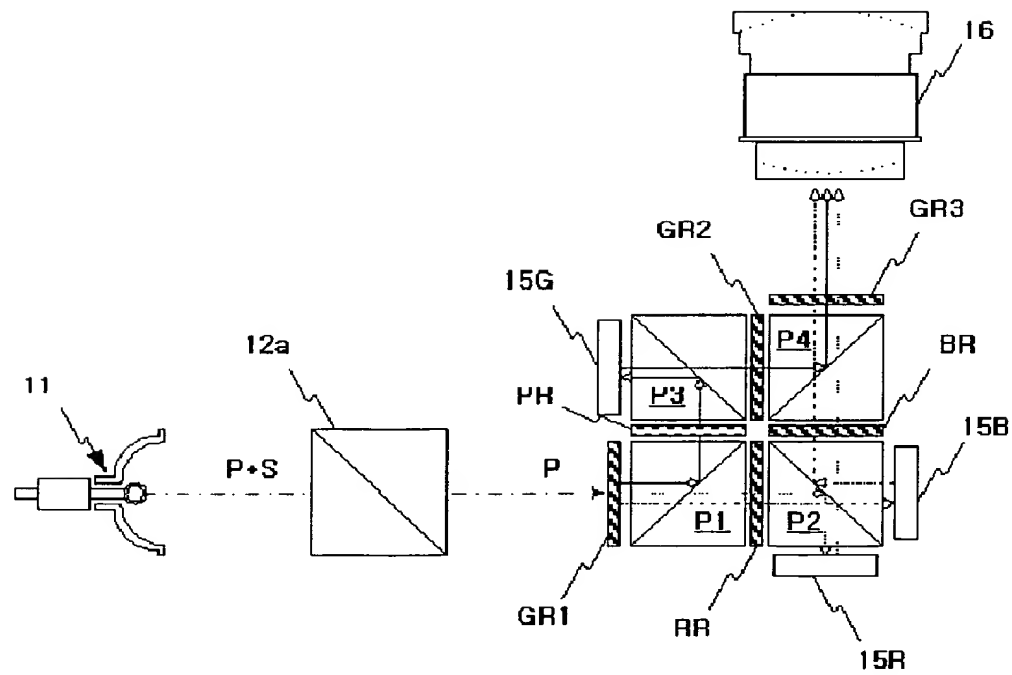
【図 4a】



【도 4b】



【도 5】



【도 6】

